[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

عمدتاً روی جنبه فنی تولید نرمافزار تأکید دارد، مهندسی نرمافزار در چند مرحله مختلف از فرآیند تولید برنامه به جنبههای ساختاری، مدیریتی، غیرفنی و انسانی یک پروژه نیز توجه دارد . در یک کلام، مهندسی نیازمندیهای نرمافزار نوعی هنر است که از تلفیق مسائل دقیق فنی و نکات ظریف انسانی به انجام میرسد .

هر پروژه مهندسی نرمافزار، اگر قرار باشد بهصورت اصولی و حرفهای انجام شود، حتماً باید با مهندسی نیازمندیها آغاز شود و منابع کافی (اعم از وقت، نیروی انسانی و هزینه) برای انجام درست آن تخصیص یابد، زیرا انجام درست این کار هم یک پایه حقوقی و مرضیالطرفین برای دو طرف قرار داد به وجود میآورد و هم از سوءتفاهم و مشکلات بعدی حین اجرای پروژه تا حدود زیادی جلوگیری میکند . حتی در پروژههایی که قرار است مخاطب عام داشته باشند (مثلاً به تولید انبوه و در بازار بزرگ نرمافزار به فروش برسد) نیز این کار ضروری است چون کیفیت کار تضمین میشود، از هزینههای تولیدکننده نرمافزار در مراحل بعدی (بهویژه در مواجهه با ایرادهای نرمافزار) میکاهد و کمک زیادی به افزایش اعتبار محصول نزد کاربرانی میکند که هنوز مشتری این نرمافزار نشدهاند . اهمیت این مرحله از مهندسی نرمافزار تا به آنجا است که برخی سرمایهگذاران و حامیان مالی یک پروژه نرمافزاری بهعنوان بخشی از سند طرح کسب و کار (Business Plan) مستندات نیازمندیهای نرمافزار را نیز خواستار میشوند .

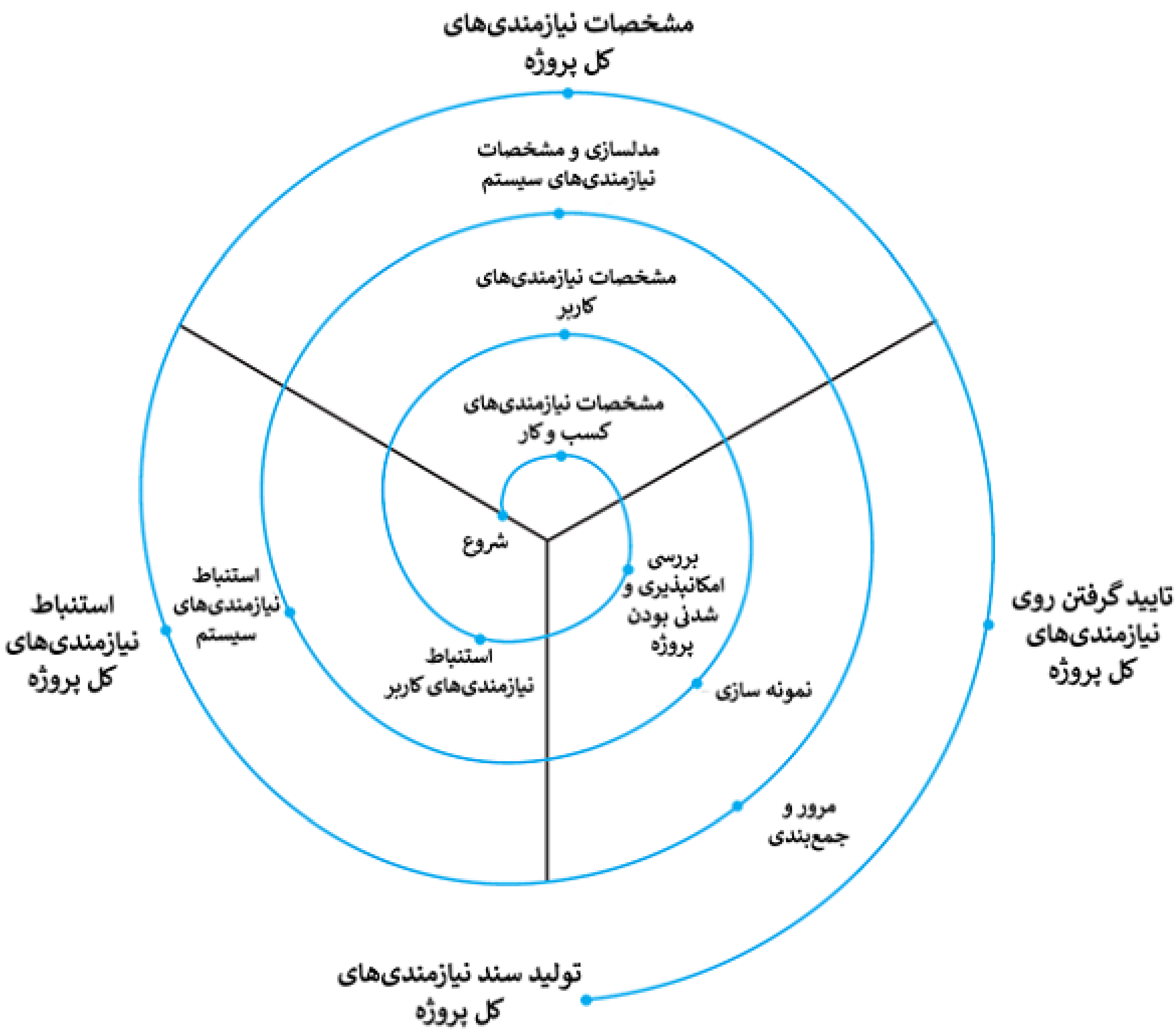
چرا فرآیند نیازمندیهای نرمافزار در بعضی شرکتها جدی گرفته نمیشود؟

از نظر روانشناسی تیپهای شخصیتی در مدل MBTI، افراد را میتوان به دو گروه Sensory و Intuitive تقسیم کرد . نحوه قضاوت کردن گروه اول بیشتر متکی به دریافتهایشان از حسهای پنجگانه است . به همین دلیل آنها آدمهایی واقعیتمحور هستند، به این معنا که تا چیزی واقعی نباشد (با چشم قابل رؤیت یا با دست قابل لمس یا با گوش قابل شنیدن) باورش نمیکنند . مثلاً تا یک مشکل عملاً بروز نکند و سری به سنگ نخورد، باورش نمیکنند . در سطوح مدیران، این تیپ افراد فراوان هستند . قوه تخیلشان بیشتر جایی که بحث پولسازی و کسب سود در میان باشد به کار میافتد و در سایر امور (مثلاً جزئیات فنی مهندسی) قوه تخیل و بصیرتشان فعال نمیشود، چون برایشان جذاب نیست. (درباره اهمیت شم مهندسی یا قوه بصیرت در کارشناسی کامپیوتر به مقاله «آیا به حس ششم نیاز دارید؟ » در همین شماره مراجعه کنید .) گاهی اوقات بهصورت تصادفی، مهندسانی که در یک شرکت کار میکنند هم از همین تیپ هستند (آدمهای همتیپ یکدیگر را جذب میکنند). در چنین شرکتی کمتر کسی پیدا میشود که به فکر کردن درباره چیزهایی که هنوز در عالم واقعیت محقق نشدهاند بلکه تنها ایده هستند، علاقه داشته باشد . مستندسازی، نیازسنجی، اندازهگیری، پیشبینی مشکلاتی که در آینده (حین کار کردن نرمافزار) ممکن است رخ دهد، همه و همه برای آدمهای واقعیتمحور ملالآور و غیرجذاب است . در یک کلام، اینگونه شرکتها با وجود اینکه روی کاغذ شایستهاند، فاقد شم مهندسی هستند.

راهاندازی سیستم آموزش آنلاین

ذکر یک مثال میتواند روشن کند فرآیند مهندسی نیازمندیها دقیقاً درباره چه چیزی است . فرض کنید قرار است یک سایت و سیستم آنلاین آموزشی راهاندازی شود . اینگونه سیستمها معمولاً زیر عنوان e-Learning طبقهبندی میشوند. مخاطب این سیستم ممکن است یک دانشگاه یا یک مؤسسه آموزشی خاص باشد. همچنین ممکن است این پروژه در قالب محصولی برای تولید و عرضه انبوه به همه کاربران دنیا (یا دستکم یک زبان خاص مثلاً فارسی) تعریف شده باشد.

قبل از شروع کارهای فنی این پروژه کارهای مهمی باید صورت گیرد تا مشخص شود این سیستم چه قابلیتهایی باید داشته باشد، از نظر فنی دارای کدام مشخصات است و کاربران نهایی آن چه انتظاری دارند . بیتوجهی به این موضوع ممکن است به تولید سیستمی منجر شود که با وجود قابلیتهای متعدد، نیاز مشتری را پاسخ نمیدهد (مثلاً با بروکراسی آن مؤسسه آموزشی همخوانی ندارد) و نهتنها مشکلی را حل نمیکند بلکه به مشکلات نیز میافزاید . همچنین، ممکن است سیستم تولید شده نیازهای مشتری را بهخوبی هدف قرار دهد، اما از نظر فنی مشخصات مناسب نداشته باشد (مثلاً کار کردن همزمان بیش از پنج اپراتور روی سیستم باعث کند شدن آن شود) و اسباب سرخوردگی و کلافگی کاربران را فراهم کند . در ادامه مقاله از همین مثال برای توضیح سایر مفاهیم کلیدی در مهندسی نیازمندیها استفاده خواهیم کرد .



سند نیازمندیهای نرمافزار
نمودار مارپیچی شکل 1 نمایی از چرخه کامل فرآیند مهندسی نیازمندیها را نشان میدهد . این چرخه مجموعهای از عملیات است که بهصورت جمعآوری اطلاعات، انجام مصاحبه با دستاندرکاران، مستندسازی و بررسیهای فنی مهندسی انجام میشود. درنهایت محصول کار یک سند است که با عنوان «سند نیازمندیهای نرمافزار » (3) تولید میشود و در اختیار مشتری (کارفرما) و تیم تولید نرمافزار (که خود ممکن است در تهیه این سند مشارکت کرده باشند) قرار میگیرد . این سند مرجع تصمیمگیری و اقدام برای هر دو طرف است و نشان میدهد قرار است چه سیستمی با چه مشخصاتی ساخته شود و محدودیتها و قابلیتهای فنی آن چه خواهد بود .

مشخصات نیازمندی‌های
کل پروژه
مدلسازی و مشخصات
نیازمندی‌های سیستم
مشخصات نیازمندی‌های
کاربر
مشخصات نیازمندی‌های
کسب و کار
شروع
بررسی
امکانپذیری و
شدنی بودن
پروژه
نمونه سازی
مرور و
جمع‌بندی
تایید گرفتن روی
نیازمندی‌های
کل پروژه
استنباط
نیازمندی‌های کاربر
استنباط
نیازمندی‌های
سیستم
استنباط
نیازمندی‌های
کل پروژه
تولید سند نیازمندی‌های
کل پروژه

شکل **1 -** چرخه فرآیند شناسایی نیازمندیهای نرمافزار **(**منبع **:** کتاب مهندسی نرمافزار تالیف یان سامرویل، ناشر ادیسون وسلی، چاپ نهم**)**

به عنوان مثال در پروژه فرضی سیستم آموزشی آنلاین، ممکن است یکی از قابلیتهای فنی مورد نظر امکان اندازهگیری زمان حضور آنلاین دانشجو در انجمن آنلاین یک درس بهخصوص باشد . این قابلیت باید هم بهلحاظ کاربردی (دیدگاه کارفرما) و هم از نظر فنی (روش و مختصات فنی انجام این کار) در سند تصریح شود تا حین تولید یا بعد از خاتمه تولید نرمافزار مرجع دو طرف برای حل اختلاف نظر باشد .
یکی از مهمترین کارهایی که این سند انجام میدهد، مشخص کردن «محدودیتهای سیستم» و قابلیتهایی است که نخواهد داشت. این مشابه عنوان «شرکت با مسئولیت محدود» است که چهارچوبی را مشخص میکند که فعالیت شرکت در آن معنا دارد . ممکن است در حین اجرای پروژه کارفرما نظرش را درباره نیازمندیهایش تغییر دهد یا اصلاح کند و یا ممکن است تیم تولید با مشکلات فنی مواجه شود که قبلاً پیشبینی نشده بود . در این صورت این موارد اصلاحی باید مجدد مورد مذاکره دو طرف قرار گیرد و به سند نیازمندیها ضمیمه شود.

Требования к веб-приложению

Требования к веб-приложению — это (полный) документированный набор (полных) описаний того, что должно быть реализовано в веб-приложении. Требования могут быть (полными) и (неполными), (ясными) и (неясными), (непротиворечивыми) и (противоречивыми), (правильными) и (неправильными). Требования могут быть (функциональными) и (нефункциональными). Требования могут быть (выполнимыми) и (невыполнимыми). Требования могут быть (проверяемыми) и (непроверяемыми). Требования могут быть (трассируемыми) и (нетрассируемыми). Требования могут быть (понятными) и (непонятными). Требования могут быть (однозначными) и (неоднозначными). Требования могут быть (модифицируемыми) и (немодифицируемыми). Требования могут быть (прослеживаемыми) и (непрослеживаемыми). Требования могут быть (приоритизированными) и (неприоритизированными). Требования могут быть (согласованными) и (несогласованными). Требования могут быть (документированными) и (недокументированными). Требования могут быть (атомарными) и (неатомарными). Требования могут быть (полными) и (неполными). Требования могут быть (ясными) и (неясными). Требования могут быть (непротиворечивыми) и (противоречивыми). Требования могут быть (правильными) и (неправильными). Требования могут быть (функциональными) и (нефункциональными). Требования могут быть (выполнимыми) и (невыполнимыми). Требования могут быть (проверяемыми) и (непроверяемыми). Требования могут быть (трассируемыми) и (нетрассируемыми). Требования могут быть (понятными) и (непонятными). Требования могут быть (однозначными) и (неоднозначными). Требования могут быть (модифицируемыми) и (немодифицируемыми). Требования могут быть (прослеживаемыми) и (непрослеживаемыми). Требования могут быть (приоритизированными) и (неприоритизированными). Требования могут быть (согласованными) и (несогласованными). Требования могут быть (документированными) и (недокументированными). Требования могут быть (атомарными) и (неатомарными).

Требования безопасности веб-сайта

Требования безопасности веб-сайта — это (полный) документированный набор (полных) описаний того, что должно быть реализовано в веб-приложении для обеспечения безопасности. Требования могут быть (полными) и (неполными), (ясными) и (неясными), (непротиворечивыми) и (противоречивыми), (правильными) и (неправильными). Требования могут быть (функциональными) и (нефункциональными). Требования могут быть (выполнимыми) и (невыполнимыми). Требования могут быть (проверяемыми) и (непроверяемыми). Требования могут быть (трассируемыми) и (нетрассируемыми). Требования могут быть (понятными) и (непонятными). Требования могут быть (однозначными) и (неоднозначными). Требования могут быть (модифицируемыми) и (немодифицируемыми). Требования могут быть (прослеживаемыми) и (непрослеживаемыми). Требования могут быть (приоритизированными) и (неприоритизированными). Требования могут быть (согласованными) и (несогласованными). Требования могут быть (документированными) и (недокументированными). Требования могут быть (атомарными) и (неатомарными). Требования могут быть (полными) и (неполными). Требования могут быть (ясными) и (неясными). Требования могут быть (непротиворечивыми) и (противоречивыми). Требования могут быть (правильными) и (неправильными). Требования могут быть (функциональными) и (нефункциональными). Требования могут быть (выполнимыми) и (невыполнимыми). Требования могут быть (проверяемыми) и (непроверяемыми). Требования могут быть (трассируемыми) и (нетрассируемыми). Требования могут быть (понятными) и (непонятными). Требования могут быть (однозначными) и (неоднозначными). Требования могут быть (модифицируемыми) и (немодифицируемыми). Требования могут быть (прослеживаемыми) и (непрослеживаемыми). Требования могут быть (приоритизированными) и (неприоритизированными). Требования могут быть (согласованными) и (несогласованными). Требования могут быть (документированными) и (недокументированными). Требования могут быть (атомарными) и (неатомарными).

کارتهایی با آیکونهای مختلفی که سمبول نقشهای مختلف کاربران ذینفع یک پروژه **(**مشتری**)** و ارتباطات میان آنهاست. هنگام شناسایی و استنباط نیازمندی ها ممکن است از این کارتها برای مدلسازی پروژه استفاده شود .

گفتوگوهای مبهم و تکه پاره کردن تعارفات

یکی از مشکلات متداول در برگزاری جلساتی که با هدف استنباط نیازمندیهای مشتری برگزار میشود، بد برگزار کردن جلسه است . بسیار اتفاق میافتد که جلسات نخست با تعارفات بیخاصیت از سوی دو طرف آغاز میشود و پیمانکار افرادی چربزبان را برای مدیریت جلسات میفرستد تا رگ خواب مشتری را در دست بگیرند و احساس کاذب همسویی و همزبانی بین دو طرف را القا کند . یکی از دلایل این پدیده حضور کسانی است که بهدلیل نقش مهمشان در گرفتن کار از کارفرما و انعقاد قرارداد (مثلاً بازاریابها) حق خود میدانند در تمام جلسات مهم بعد از انعقاد قرارداد، ازجمله جلسات استنباط نیازمندیها شرکت کنند و هدایت استراتژیک جلسات را در کنترل داشته باشند . معمولاً در این جلسات، مهندسانی که بار اصلی مستند کردن نیازمندیهای مشتری بر دوششان است، در دیالوگ دیپلماتیک بین دو طرف منفعل میمانند و چیزی زیادی از گفتوگوها دستگیرشان نمیشود . این جلسات بهکلی بیخاصیت هستند و حتی بعداً به پایهای برای سوءتفاهم و اختلاف بین دو طرف تبدیل میشوند . تعارفات دیپلماتیک پایه بدی برای جلسات بعدی میگذارد، زیرا هرچه به سطوح پایینتر اجرایی حرکت میکنیم، اهمیت شناسایی نیازمندیهای کاربران بیشتر میشود (چون آنان کاربران واقعی سیستم نهایی خواهند بود)، اما تعارفات جلسات نخست اهمیت معکوسی برای جلسات بعدی القا میکنند و آنها را از اهمیت میاندازند . ممکن است برخی جلسات بهصورت آنلاین یا کنفرانس تلفنی برگزار شود و کیفیت بد صدا و تصویر و هرج و مرج در مدیریت تلهکنفرانس، این جلسات را یکسره از کارایی میاندازد . جالب اینکه، بعد از برگزاری چنین جلساتی ممکن است دهها ایمیل بین شرکتکنندگان همان جلسه رد و بدل شود تا تمام این سوءتفاهمها و برداشتهای مبهم برطرف شوند.

اصول مهندسی نیازمندیها

با مراجعه به نمودار مارپیچی شکل 1 معلوم است گامهای اصلی در این چرخه کدامند . این کار ابتدا با ابلاغ سیاستها، خطمشی و نیازمندیهای کلی کسب و کار مشتری آغاز میشود . سپس پیمانکار مطالعهای روی امکانپذیر بودن پیادهسازی سیستم با مشخصات اصلی مورد نظر کارفرما انجام میدهد تا معلوم شود آیا با بودجه و امکانات موجود امکان اجرای موفق پروژه در مدت زمان مورد نظر مشتری وجود دارد یا نه .

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Prototype [illegible]

[illegible]

[illegible]:

Requirements Engineering (1)
[illegible] 200 [illegible] ((2
[illegible].
System Requirements Document (3)
(4) Requirements Elicitation (Discovery)
[illegible] ((5

[illegible]:
[illegible]
[illegible]:
[illegible]
[illegible]:
12:35 - 22/02/1397
[illegible]:
[illegible] - [illegible]

[illegible]
[illegible]: https://www.shabakeh-mag.com/computer-science/12590/%DA%86%D8%B1%D8%A7-%D9%85

%D9%87%D9%86%D8%AF%D8%B3%DB%8C-%D9%86%DB%8C%D8%A7%D8%B2%D9%85%D9%86%D8%AF%DB%8C%E2%80%8C%D9%87%D8%A7%DB%8C-%D9%86%D8%B1%D9%85%E2%80%8C%D8%A7%D9%81%D8%B2%D8%A7%D8%B1-%D9%85%D9%87%D9%85-%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%9F